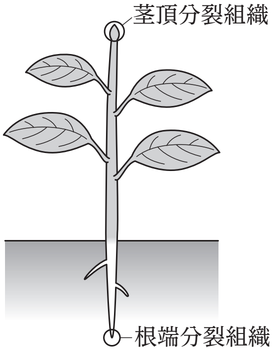
# PART3　花芽形成の調節

目標
・植物の器官形成の特徴を理解する。
・植物の花芽形成の機構を理解する。

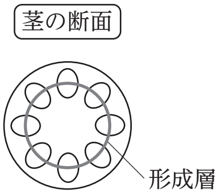
## Chapter1　植物の分裂組織と器官の分化

### ◆ 植物の分裂組織

植物体では，茎の先端の（　　　　　　　　）と根の先端の（　　　　　　　　）で盛んに細胞分裂が行われている。また，多くの被子植物では茎や根に（　　　　　）とよばれる分裂組織があり，肥大成長にかかわっている。



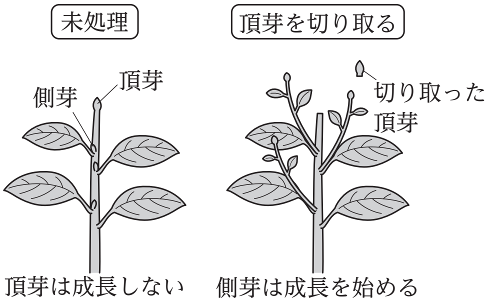

茎頂分裂組織：茎や葉，花が作られる。
根端分裂組織：根が作られる。




### ◆ 側芽の成長

茎頂分裂組織が若い葉で囲まれたものを（　　　）という。芽には，茎の先端にできる頂芽と，頂芽の下方にできる側芽がある。

頂芽でつくられたオーキシンが下方に伝わり，オーキシンによって側芽の成長が抑制される。これを（　　　　　）という。



# Chapter2　花芽形成の調節

## ◆ 光周性

生物が外部環境の明期や暗期の長さに反応する性質を，（　　　　　　）という。一部の植物では花芽形成において光周性がみられ，その特徴に応じて大きく3種類に分類することができる。

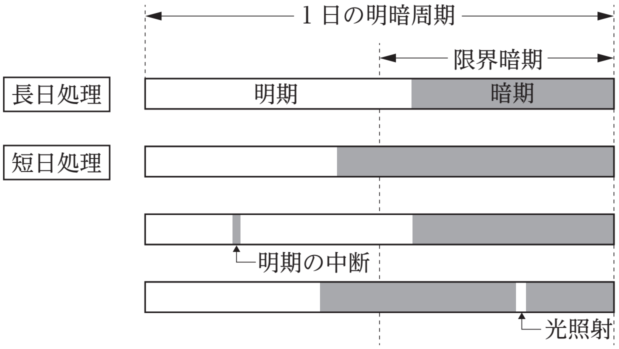
（　　　　　　）：日長が一定以上（連続暗期の長さが一定以下）で花芽を形成。
例 ダイコン，アブラナ，ホウレンソウ，アヤメ，コムギ，ヒメジオン

（　　　　　　）：日長が一定以下（連続暗期の長さが一定以上）で花芽を形成。
例 コスモス，オナモミ，アサガオ，キク，イネ，ダイズ

（　　　　　　）：日長に関係なく，一定の大きさに成長すると花芽を形成。
例 エンドウ，トマト，キュウリ，ナス，ヒマワリ，トウモロコシ

## ◆ 限界暗期

光周性を示す植物は，明期の長さではなく，連続した暗期の長さに応じて花芽を形成する。花芽形成に影響を与える一定期間の連続した暗期を（　　　　　　）という。限界暗期の長さは植物によって異なる。



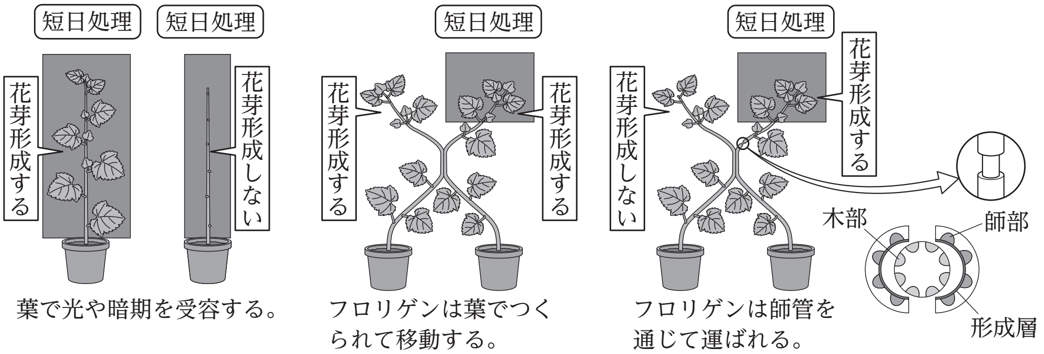

| 花芽形成 | |
|---|---|
| 長日植物 | 短日植物 |
| する | しない |
| しない | する |
| する | しない |
| する | しない |

光刺激の受容には，葉に存在する赤色光受容体の（　　　　　　）が関与している。

## ◆ フロリゲン

適切な光刺激を受けた植物の葉では，花成ホルモンである（　　　　　　　　）が合成される。フロリゲンは師管を通じて葉から茎頂まで運ばれ，花芽の形成を促す。

例 FT タンパク質（シロイヌナズナ）




## ◆ 春化

一部の長日植物では, あらかじめ低温刺激を経験した上で長日条件が与えられることで, 花芽を形成するものがある。この場合の低温処理を（　　　　）処理という。

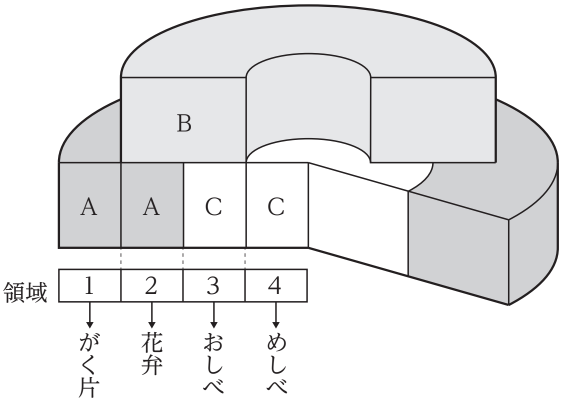
# Chapter3　花芽形成のABCモデル

## ◆ ABCモデル

花芽形成の際に，3種類の調節遺伝子が特定の領域で発現する。発現する遺伝子の組み合わせによって，領域ごとに形成される花器官が決定する。これらの遺伝子に突然変異が生じると，器官が入れ替わった突然変異体が生じるため，（　　　　　　　　　　）遺伝子の一種である。

A遺伝子…外側の領域1，2で発現
B遺伝子…中央の領域2，3で発現
C遺伝子…内側の領域3，4で発現

Aのみ　→　がく片
A＋B　→　花弁
B＋C　→　おしべ
Cのみ　→　めしべ




A遺伝子とC遺伝子は，お互いの発現を抑制するようにはたらいているため，一方が失われると，もう一方が全領域で発現するようになる。

**まとめ**

・植物は特定の位置にある分裂組織で分裂が進み，新しい器官が形成される。
・植物の花芽形成には連続暗期が大きく影響しており，その特性に応じて長日植物や短日植物に分けられる。

# Chapter4　演習問題

**問**　花のもとになる花芽の形成は，昼の長さ（明期）ではなく，夜の長さ（暗期）の影響を受ける。植物の活動が，こうした日照時間（日長）によって変化する性質を（　ア　）という。暗期の長さは葉で感知され，そこで形成された（　イ　）が植物体内を移動し，花芽の形成を促進すると考えられている。

暗期が，(a)限界暗期より短いときに花芽を形成する植物を（　ウ　）といい，(b)限界暗期より長いときに花芽を形成する植物を（　エ　）という。光照射によって暗期が限界暗期より短くなると，（　エ　）は花芽を形成しなくなる。

花芽形成には，日照時間以外に温度が影響することもある。秋まきコムギの発芽種子を春にまくと，開花および結実は起こらないが，一定期間 1 ～ 10℃の低温で処理すると，春にまいても開花および結実が起こる。このように，低温処理によって花芽形成が促進される現象を（　オ　）という。

⑴　文章中の空欄（　ア　）～（　オ　）に入る最も適切な語句を答えよ。

⑵　下線部 (a) および (b) に分類される最も適切な植物を，次から一つずつ選べ。

ダイズ　・　トマト　・　ホウレンソウ　・　トウモロコシ　・　エンドウ

⑶　限界暗期が 10 時間であるキクを用いて，図の実験 (A) ～実験 (D) に示す条件で，花芽が形成されるかどうかを調べた。実験 (A) ～実験 (D) それぞれについて，花芽が形成される場合は○，形成されない場合は×で答えよ。

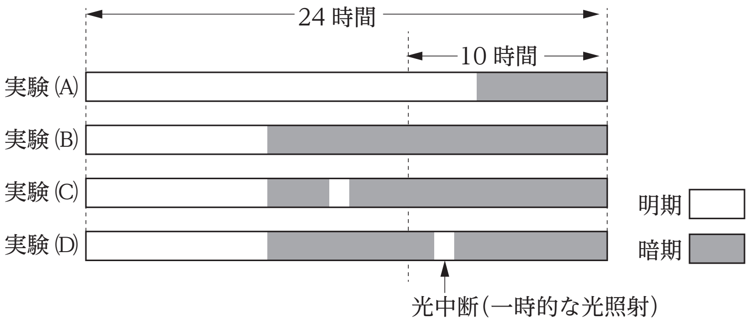


図 1　花芽形成に及ぼす光照射条件

## < Note >

# 第16講 PART3　確認問題

問１　植物体では，茎や根の先端で盛んに細胞分裂が行われている。多くの被子植物では，肥大成長にかかわっている（　ア　）という分裂組織がある。

芽には，茎の先端にできる頂芽と，頂芽の下方にできる側芽がある。側芽の成長は（　イ　）によって抑制される。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　茎頂分裂組織　　②　根端分裂組織
③　頂端分裂組織　　④　形成層

(2)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ジベレリン　　②　サイトカイニン
③　オーキシン　　④　アブシシン酸

問２　生物は，(a)外部環境の明期や暗期の長さに反応する性質をもつ。一部の植物では，花芽形成においてこの性質がみられ，特徴に応じて (b)長日植物，(c)短日植物などに分類することができる。

(1)　下線部 (a) の性質を何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　光周性　　②　定位
③　日周性　　④　サーカディアンリズム

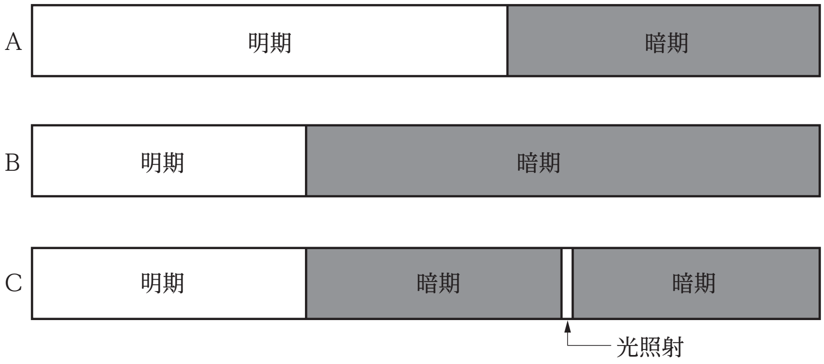
(2)　下線部 (b) について，長日植物に分類される植物として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　コスモス　②　オナモミ
③　エンドウ　④　ダイコン

(3)　下線部 (c) について，短日植物に分類される植物として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　アブラナ　②　アサガオ
③　ホウレンソウ　④　コムギ

**問3**　植物には，一定期間の連続した暗期（限界暗期）に応じて花芽形成を調節するものがあり，限界暗期の長さは植物の種類により異なる。次の図のように，ある短日植物にさまざまな周期の明期と暗期を与えた。




(1)　A では花芽を形成しなかったが，B では花芽を形成した。C の明暗周期における花芽形成として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　花芽を形成した。　②　花芽を形成しなかった。
③　花芽を形成したものとしなかったものがあった。

(2)　葉に存在し，赤色光を受容する光受容体として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　フィトクロム　②　クリプトクロム
③　クロロフィル　④　フォトトロピン

# 第16講　植物の環境応答

## PART1　発芽の調節

⑴　④

⑵　③

## PART2　成長の調節

⑴　ア：セルロース　イ：横　ウ：縦　エ：縦　オ：横　カ：成長運動

⑵　(あ)：根　(い)：茎

## PART3　花芽形成の調節

⑴　ア：光周性　イ：フロリゲン　ウ：長日植物　エ：短日植物　オ：春化

⑵　(a)：ホウレンソウ　(b)：ダイズ

⑶　(A)：×　(B)：○　(C)：○　(D)：×

## PART4　環境の変化に対する応答

⑴　ア：2　イ：膨圧　ウ：厚い　エ：薄い
　　オ：青色　カ：開く　キ：アブシシン酸　ク：閉じる

⑵　①

## PART5　植物の配偶子形成と受精

⑴　ア：花粉母細胞　イ：花粉四分子　ウ：雄原細胞　エ：花粉管細胞
　　オ：卵細胞　カ：助細胞　キ：反足細胞　ク：中央細胞
　　ケ：極核　コ：精細胞

⑵　重複受精

⑶　①　$2n = 18$　②　$3n = 27$

# 第 16 講　PART3　確認問題　解答

## 問 1

(1)　④

解説：
多くの被子植物では茎や根に形成層とよばれる分裂組織があり，肥大成長にかかわっている。

(2)　③

解説：
頂芽でつくられたオーキシンが下方に伝わり，オーキシンによって側芽の成長が抑制される（頂芽優勢）。

## 問 2

(1)　①

解説：
生物が外部環境の明期や暗期の長さに反応する性質を，光周性という。

(2)　④

解説：
①と②は短日植物，③は中性植物である。

(3)　②

解説：
①，③，④はすべて長日植物である。

## 問３

（1）　②

**解説：**

C は暗期の途中で光照射を行っており，限界暗期より短い連続した暗期しか獲得できていないため，花芽を形成しない。

（2）　①

**解説：**

植物の光周性における赤色光の受容には，葉に存在する光受容体のフィトクロムが関与している。